

# Kolor czerwony - Półrocze I

# Kolor zielony - Półrocze II

Wymagania edukacyjne z matematyki (Piotr Bury)

Klasa I – zakres rozszerzony – liceum czteroletnie

Program nauczania zgodny z:

Kurczab M., Kurczab E., Świda E., Szwed T., *Matematyka. Solidnie od podstaw. Program nauczania w liceach i technikach. Zakres Rozszerzony.*, Oficyna Edukacyjna Krzysztof Pazdro, Warszawa 2019.

Treści nauczania	Dopuszczający	Dostateczny	Dobry	Bardzo dobry	Celujący
Zdanie logiczne (proste i złożone), forma zdaniowa oraz prawa logiczne dotyczące alternatywy, koniunkcji, implikacji, równoważności i negacji	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ocenia czy podane wyrażenie jest zdaniem logicznym</li> <li>- przyporządkowuje wartość logiczną prostemu zdaniu</li> <li>- podaje kiedy alternatywa, koniunkcja, implikacja czy równoważność jest prawdziwa, a kiedy fałszywa</li> <li>- zaprzecza prostym zdaniom logicznym</li> <li>- rozwiązuje proste zadania dotyczące zdań logicznych.</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- odróżnia zdanie logiczne od formy zdaniowej (z uzasadnieniem)</li> <li>- uzasadnia, dlaczego dane wyrażenie nie jest zdaniem logicznym</li> <li>- podaje prawa dotyczące funktorów logicznych (łączność, przemienność, rozdzielność, prawo wyłączonego środka, prawo kontrapozycji, zaprzeczenia implikacji, alternatywy, koniunkcji)</li> <li>- podaje przykłady zdań logicznych, złożonych (prawdziwych i fałszywych)</li> <li>- rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące zdań logicznych.</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- stosuje prawa dotyczące funktorów logicznych</li> <li>- przedstawia jeden z funktorów za pomocą innych (z uzasadnieniem)</li> <li>- rozwiązuje złożone zadania dotyczące zdań logicznych.</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- dokonuje oceny bardziej złożonych zdań logicznych, stosując prawa logiczne oraz zamianę jednych funktorów na inne</li> <li>- dowodzi poznane prawa logiczne</li> <li>- rozwiązuje niestandardowe zadania dotyczące zdań logicznych.</li> </ul>	<p>Ocenę celującą otrzymuje uczeń, którego aktywności matematyczne świadczą o rozumieniu pojęć na poziomie strukturalnym (według: Dyrszlag Z., „O poziomach i kontroli rozumienia pojęć matematycznych w procesie dydaktycznym”, WSP, Opole 1978) lub wykazał się umiejętnością rozwiązywania zadań pochodzących z olimpiad, zawodów lub konkursów matematycznych dla uczniów liceów (np. przechodząc do ich kolejnych etapów).</p>
Kwantyfikatory	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zapisuje symbolicznie proste zdanie podane w języku potocznym</li> <li>- odróżnia kwantyfikator ogólny od szczegółowego</li> <li>- zaprzecza zdaniu z kwantyfikatorem</li> <li>- definiuje formy zdaniowe i</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- dokonuje oceny prawdziwości zdań z kwantyfikatorem</li> <li>- rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące kwantyfikatorów.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- operuje zdaniami z kilkoma kwantyfikatorami</li> <li>- wyjaśnia, jakie są konsekwencje zamiany kolejności kwantyfikatorów</li> <li>- zapisuje symbolicznie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- przekształca zapis symboliczny na potoczny i odwrotnie, dla zdań złożonych</li> <li>- rozwiązuje niestandardowe zadania dotyczące kwantyfikatorów.</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- stosuje je do formalizacji języka potocznego</li> <li>- rozwiązuje proste zadania dotyczące kwantyfikatorów.</li> </ul>		<p>złożone zdanie wypowiedziane językiem ścisłym, potocznym.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje złożone zadania dotyczące kwantyfikatorów.</li> </ul>		
Tautologie i twierdzenia	<ul style="list-style-type: none"> <li>- dowodzi proste tautologie metodą zero-jedynkową</li> <li>- wyjaśnia i stosuje różne metody dowodzenia twierdzeń</li> <li>- rozwiązuje proste zadania dotyczące tautologii i dowodów twierdzeń</li> <li>- rozróżnia podstawowe pojęcia dotyczące budowy matematyki tj. twierdzenie, definicja, aksjomat itd.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- dowodzi proste tautologie inną metodą (np. przez sprowadzenie do sprzeczności)</li> <li>- rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące tautologii i dowodów twierdzeń.</li> <li>- zna definicje oraz podaje przykłady podstawowych pojęć dotyczących budowy matematyki</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- dowodzi złożone tautologie</li> <li>- rozwiązuje złożone zadania dotyczące tautologii i dowodów twierdzeń.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- dobiera metodę dowodu, najlepszą dla dowodu danego twierdzenia</li> <li>- rozwiązuje niestandardowe zadania dotyczące tautologii i dowodów twierdzeń.</li> </ul>	
Zbiory i działania na nich. Prawa rachunku zbiorów.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- definiuje odpowiednie działania na zbiorach</li> <li>- poprawnie stosuje symbol "zawierania" oraz "należenia"</li> <li>- podaje prawa rachunku zbiorów</li> <li>- stosuje definicję działań na zbiorach oraz prawa rachunku zbiorów</li> <li>- rozwiązuje proste zadania dotyczące praw rachunku zbiorów.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- dowodzi proste prawa rachunku zbiorów, wykorzystując własności rachunku zdań</li> <li>- rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące praw rachunku zbiorów.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje złożone zadania dotyczące praw rachunku zbiorów wykorzystując własności rachunku zdań.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje niestandardowe zadania dotyczące praw rachunku zbiorów wykorzystując własności rachunku zdań nazywając własności z których</li> </ul>	
Działania na ułamkach, potęgach i pierwiastkach	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wykonuje działania na ułamkach</li> <li>- zamienia ułamek zwykły na dziesiętny oraz okresowy na zwykły</li> <li>- definiuje potęgę o dowolnym wykładniku, uwzględnia założenia w zależności</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące działań na ułamkach, potęgach i pierwiastkach</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje złożone zadania dotyczące działań na ułamkach, potęgach i pierwiastkach</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- osiąga dużą sprawność w wykonywaniu działań i stosowaniu odpowiednich twierdzeń o potęgach, sprowadzając wyrażenie do najprostszej postaci</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- od wykładnika</li> <li>- podaje twierdzenia dotyczące potęg i pierwiastków</li> <li>- stosuje twierdzenia dotyczące potęg i pierwiastków przy rozwiązywaniu zadań</li> <li>- rozwiązuje proste zadania dotyczące działań na ułamkach, potęgach i pierwiastkach</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje niestandardowe zadania dotyczące działań na ułamkach, potęgach i pierwiastkach</li> </ul>	
Wzory skróconego mnożenia	<ul style="list-style-type: none"> <li>- podaje wzory skróconego mnożenia na: kwadrat sumy i różnicy, różnicę kwadratów, sumę i różnicę sześciątów oraz sześciąt różnicy i sumy</li> <li>- nazywa każdy z wzorów skróconego mnożenia</li> <li>- stosuje wzory skróconego mnożenia na: kwadrat sumy i różnicy, różnicę kwadratów, sumę i różnicę sześciątów oraz sześciąt różnicy i sumy, różnicę <math>n</math>-tych potęg</li> <li>- stosuje powyższe wzory do przekształcania wyrażeń algebraicznych; potrafi dobrać odpowiedni wzór, zauważa, iż do przekształcenia danego wyrażenia można zastosować dany wzór</li> <li>- rozwiązuje proste równania kwadratowe, zwiijając do wzoru skróconego mnożenia</li> <li>- rozwiązuje proste zadania dotyczące wzorów skróconego mnożenia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- stosuje wzory skróconego mnożenia w "obie" strony</li> <li>- rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące wzorów skróconego mnożenia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje złożone zadania dotyczące wzorów skróconego mnożenia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- sprawnie wykonuje przekształcenia bardzo złożonych wyrażeń algebraicznych z zastosowaniem wzorów skróconego mnożenia</li> <li>- rozwiązuje niestandardowe zadania dotyczące wzorów skróconego mnożenia</li> </ul>	
Pojęcie logarytmu. Twierdzenia dotyczące	<ul style="list-style-type: none"> <li>- definiuje logarytm; wyłącza występujące w definicji</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące loga-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje złożone zadania dotyczące</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje niestandardowe zadania do-</li> </ul>	

logarytmów	<ul style="list-style-type: none"> <li>- założenia</li> <li>- sprawnie oblicza logarytm z danej liczby</li> <li>- podaje twierdzenia o logarytmach oraz stosuje je do przekształcania wyrażeń</li> <li>- rozwiązuje proste zadania dotyczące logarytmów</li> </ul>	rytmów	logarytmów	tyczące logarytmów	
Zbiory liczbowe	<ul style="list-style-type: none"> <li>- podaje definicję mocy zbioru</li> <li>- podaje zależność między zbiorami liczb naturalnych, całkowitych, wymiernych, niewymiernych i rzeczywistych</li> <li>- podaje do jakiego zbioru należy dana liczba</li> <li>- zaznacza liczby rzeczywiste na osi liczbowej</li> <li>- wykonuje proste działania na liczbach niewymiernych</li> <li>- podaje przybliżenie dziesiętne liczby niewymiernej</li> <li>- porównuje dowolne liczby rzeczywiste</li> <li>- podaje prawa działań w <math>\mathbf{R}</math></li> <li>- definiuje relacji zawierania (inkluzji)</li> <li>- uwalnia mianownik od niewymierności, stosując wzór skróconego mnożenia na różnicę kwadratów, sumy i różnicy sześcianów</li> <li>- definiuje dzielenie z resztą w zbiorze liczb całkowitych oraz podzielność w tym zbiorze</li> <li>- wypowiada i stosuje cechy podzielności liczb oraz wła-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące zbiorów liczbowych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje złożone zadania dotyczące zbiorów liczbowych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- udowadnia niewymierność liczb</li> <li>- rozwiązuje niestandardowe zadania dotyczące zbiorów liczbowych</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>sności podzielności liczb</i></li> <li>- <i>dowodzi podzielności liczb w prostych przypadkach</i></li> <li>- <i>rozwiązuje proste zadania dotyczące zbiorów liczbowych</i></li> </ul>				
NWD, NWW	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>definiuje NWD i NWW</i></li> <li>- <i>wyznacza NWD i NWW liczb naturalnych oraz zna własności tych działań</i></li> <li>- <i>rozwiązuje proste zadania dotyczące NWD i NWW</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące NWD i NWW</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>rozwiązuje złożone zadania dotyczące NWD i NWW</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>rozwiązuje niestandardowe zadania dotyczące NWD i NWW</i></li> </ul>	
Procent, punkt procentowy, błąd względny i bezwzględny	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>rozróżnia punkt procentowy od procentu</i></li> <li>- <i>oblicza procent z danej liczby; określa jakim procentem jednej liczby jest druga liczba oraz wyznacza liczbę gdy dany jest jej procent;</i></li> <li>- <i>oblicza błąd bezwzględny, względny i procentowy przybliżenia</i></li> <li>- <i>rozwiązuje proste zadania dotyczące procentów</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące procentów</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>rozwiązuje złożone zadania dotyczące procentów</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>rozwiązuje niestandardowe zadania dotyczące procentów</i></li> </ul>	
Średnie: arytmetyczna, geometryczna, harmoniczna i kwadratowa	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>definiuje średnią arytmetyczną, geometryczną, harmoniczną i kwadratową,</i></li> <li>- <i>oblicza dowolne średnie dla dowolnej skończonej liczby elementów</i></li> <li>- <i>odróżnia poszczególne średnie oraz zna zależności między nimi (nierówność między średnimi)</i></li> <li>- <i>potrafi wykorzystać zależności między średnimi do dowodzenia prostych nierówności</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące poznanych średnich</i></li> <li>- <i>potrafi wykorzystać zależności między średnimi do dowodzenia trudniejszych nierówności</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>rozwiązuje złożone zadania dotyczące poznanych średnich</i></li> <li>- <i>potrafi wykorzystać zależności między średnimi do dowodzenia złożonych nierówności</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>potrafi udowodnić zależności między podanymi średnimi</i></li> <li>- <i>rozwiązuje niestandardowe zadania dotyczące poznanych średnich</i></li> <li>- <i>potrafi wykorzystać zależności między średnimi do dowodzenia niestandardowych nierówności</i></li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje proste zadania dotyczące poznanych średnich</li> </ul>				
Wartość bezwzględna	<ul style="list-style-type: none"> <li>- definiuje wartość bezwzględną (moduł)</li> <li>- omawia własności modułu i jego interpretację geometryczną</li> <li>- stosuje własności wartości bezwzględnej do rozwiązywania zadań</li> <li>- rozwiązuje proste równania i nierówności z wartością bezwzględną</li> <li>- rozwiązuje proste zadania z wartością bezwzględną</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje trudniejsze zadania z wartością bezwzględną</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje złożone zadania z wartością bezwzględną</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje niestandardowe zadania z wartością bezwzględną</li> </ul>	
Oś liczbowa i przedziały liczbowe	<ul style="list-style-type: none"> <li>- definiuje przedział liczbowy, zaznacza na osi dowolne zbiory i przedziały oraz wyniki prostych działań mnożeniowych również dla przedziałów o końcach niewymiernych</li> <li>- rozwiązuje proste zadania dotyczące osi liczbowej i przedziałów liczbowych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące osi liczbowej i przedziałów liczbowych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje złożone zadania dotyczące osi liczbowej i przedziałów liczbowych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje niestandardowe zadania dotyczące osi liczbowej i przedziałów liczbowych</li> </ul>	
Wektory i przekształcenia	<ul style="list-style-type: none"> <li>- definiuje pojęcia: wektora – jego kierunku, zwrotu i długości, wektora zerowego, równości wektorów</li> <li>- wykorzystuje własności wektorów w zadaniach</li> <li>- wyznacza długość wektora</li> <li>- podaje i stosuje warunek na równoległość i prostopadłość wektorów</li> <li>- podaje różnicę pomiędzy wektorem swobodnym, a zaczepionym</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- przedstawia wektor jako kombinację liniową dwóch danych wektorów (przeniesione)</li> <li>- wyznacza obraz figury w przekształceniu będącym złożeniem kilku przekształceń geometrycznych (geometrycznie)</li> <li>- rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące wektorów i przekształceń geometrycznych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wyznacza obraz figury w przekształceniu będącym złożeniem kilku przekształceń geometrycznych (analitycznie)</li> <li>- wykorzystuje własności izometrii w dowodach twierdzeń</li> <li>- wykorzystuje własności poznanych przekształceń w zadaniach teoretycznych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje niestandardowe zadania dotyczące wektorów i przekształceń geometrycznych</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- oblicza współrzędne wektora na płaszczyźnie</li> <li>- bada równość dwóch wektorów</li> <li>- dodaje i odejmuje wektory oraz mnoży wektor przez liczbę zarówno analitycznie jak i geometrycznie</li> <li>- definiuje przekształcenie geometryczne, przekształcenie izometryczne</li> <li>- definiuje przekształcenia: symetria środkowa, symetria osiowa, translacja o wektor, powinowactwo prostokątne oraz podaje wzory analityczne je określające</li> <li>- definiuje punkt stały przekształcenia i wskazuje go dla poznanych przekształceń</li> <li>- znajduje obraz figury w symetrii osiowej, symetrii środkowej, przesunięciu równoległym oraz powinowactwie prostokątnym</li> <li>- rozpoznaje figury środkowo i osiowo – symetryczne</li> <li>- rozwiązuje proste zadania dotyczące wektorów i przekształceń geometrycznych</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje złożone zadania dotyczące wektorów i przekształceń geometrycznych</li> </ul>		
Funkcja i jej własności	<ul style="list-style-type: none"> <li>- podaje definicję funkcji słownie i symbolicznie</li> <li>- definiuje dziedzinę funkcji, argument, wartość funkcji, przeciwdziedzinę, zbiór wartości, wykres funkcji, miejsce zerowe, wartość najmniejszą i największą funkcji</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- podaje przykłady funkcji o zadanych własnościach</li> <li>- potrafi zastosować wymienione obok definicje do badania własności funkcji</li> <li>- definiuje własności funkcji: surjektywność, bijektywność</li> <li>- rozwiązuje trudniejsze</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje złożone zadania dotyczące funkcji i jej własności</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje niestandardowe zadania dotyczące funkcji i jej własności</li> </ul>	



	<ul style="list-style-type: none"> <li>- podaje różne sposoby określania funkcji</li> <li>- określa dziedzinę funkcji zadanej różnymi sposobami</li> <li>- definiuje własności funkcji: parzystość i nieparzystość, różnowartościowość, okresowość, miejsca zerowe, monotoniczność, ekstrema funkcji</li> <li>- odczytuje własności funkcji z jej wykresu</li> <li>- wykorzystuje poznane własności przy rozwiązywaniu zadań.</li> <li>- wyznacza ważne dla funkcji punkty</li> <li>- sporządza wykresy funkcji elementarnych</li> <li>- rozwiązuje proste zadania dotyczące funkcji i jej własności</li> </ul>	zadania dotyczące funkcji i jej własności			
Przekształcenie wykresu funkcji	<ul style="list-style-type: none"> <li>- przekształca wykres funkcji o równaniu <math>y=f(x)</math>, aby otrzymać wykresy funkcji o równaniu: <math>y=f(-x)</math>, <math>y=-f(x)</math>, <math>y=-f(-x)</math>, <math>y=f( x )</math>, <math>y= f(x) </math>, <math>y=f(x-p)+q</math>, <math>y=kf(x)</math>, <math>y=f(1/k \cdot x)</math></li> <li>- podaje ciąg przekształceń wykresu funkcji elementarnej na wykres danej funkcji.</li> <li>- rozwiązuje proste zadania dotyczące przekształceń wykresów funkcji</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące przekształceń wykresów funkcji</li> <li>- podaje, jaki wpływ na zmianę własności funkcji mają poszczególne przekształcenia</li> </ul>	- rozwiązuje złożone zadania dotyczące przekształceń wykresów funkcji	- rozwiązuje niestandardowe zadania dotyczące przekształceń wykresów funkcji	
Funkcja liniowa	<ul style="list-style-type: none"> <li>- definiuje funkcję liniową.</li> <li>- rozpoznaje funkcję liniową na podstawie wzoru</li> <li>- omawia rolę współczynni-</li> </ul>	- rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące funkcji liniowej	- rozwiązuje złożone zadania dotyczące funkcji liniowej	- rozwiązuje niestandardowe zadania dotyczące funkcji liniowej	



	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ków (kierunkowego i wyrazu wolnego)</li> <li>- sporządza wykres funkcji liniowej</li> <li>- stosuje wiadomości o roli współczynników w równaniu prostej w zadaniach</li> <li>- określa monotoniczność i miejsca zerowe funkcji liniowej</li> <li>- zapisuje wzór funkcji na podstawie określonych danych</li> <li>- operuje pojęciem sklejenia funkcji</li> <li>- rozwiązuje proste zadania dotyczące funkcji liniowej</li> </ul>				
Równania i nierówności liniowe z jedną niewiadomą	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje równania i nierówności z jedną niewiadomą</li> <li>- rozwiązuje proste zadania tekstowe prowadzące do równania liniowego i nierówności liniowej z jedną niewiadomą.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje trudniejsze zadania prowadzące do równań i nierówności liniowych z jedną niewiadomą.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje złożone równania i nierówności liniowe (w tym z parametrem) i złożone zadania prowadzące do równań i nierówności liniowych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje niestandardowe równania i nierówności liniowe (w tym z parametrem) i niestandardowe zadania prowadzące do równań i nierówności liniowych</li> </ul>	
Równania i nierówności liniowe z dwiema niewiadomymi i ich układy	<ul style="list-style-type: none"> <li>- podaje interpretację geometryczną równania i nierówności z dwiema niewiadomymi oraz ich układów</li> <li>- stwierdza, czy układ równań jest oznaczony, nieoznaczony czy sprzeczny</li> <li>- rozwiązuje proste układy równań i nierówności z dwiema niewiadomymi oraz proste zadania tekstowe do nich prowadzące</li> <li>- stosuje układy równań do rozwiązywania prostych za-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje trudniejsze zadania prowadzące do równań i nierówności liniowych z dwiema niewiadomymi.</li> <li>- rozwiązuje trudniejsze układy równań i nierówności z dwiema niewiadomymi</li> <li>- rozwiązuje układy równań za pomocą czterech metod (przez podstawienie, przeciwnych współczynników, graficznie i z wykorzysta-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje złożone układy równań i nierówności z dwiema niewiadomymi</li> <li>- przeprowadza dyskusję rozwiązalności układu równań z parametrami</li> <li>- rozwiązuje złożone zadania tekstowe doprowadzające do układu równań i nierówności liniowych</li> <li>- stosuje metodę Sar-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje niestandardowe układy równań i nierówności z dwiema niewiadomymi</li> <li>- rozwiązuje niestandardowe zadania tekstowe doprowadzające do układu równań i nierówności liniowych</li> </ul>	

	<i>dań tekstowych</i>	niem wyznaczników) - rozwiązuje trudniejsze zadania tekstowe	<i>rusa</i>		
<i>Funkcje trygonometryczne w trójkącie prostokątnym</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- definiuje funkcje trygonometryczne kąta ostrego w trójkącie prostokątnym</li> <li>- podaje wartości funkcji trygonometrycznych dla kąta <math>30^{\circ}</math>, <math>60^{\circ}</math> i <math>45^{\circ}</math></li> <li>- podaje zależności między funkcjami trygonometrycznymi tego samego kąta</li> <li>- rozwiązuje proste zadania dotyczące funkcji trygonometrycznych</li> <li>- rozwiązuje proste zadania prowadzące do zastosowania wzorów redukcyjnych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wyprowadza wartości funkcji dla kątów: <math>30^{\circ}</math>, <math>45^{\circ}</math> i <math>60^{\circ}</math></li> <li>- konstruuje kąty ostre o danej mierze spełniające daną zależność trygonometryczną,</li> <li>- dowodzi prawdziwości trudniejszych tożsamości trygonometrycznych</li> <li>- rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące funkcji trygonometrycznych</li> <li>- rozwiązuje trudniejsze zadania prowadzące do zastosowania wzorów redukcyjnych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje złożone zadania dotyczące funkcji trygonometrycznych</li> <li>- rozwiązuje złożone zadania prowadzące do zastosowania wzorów redukcyjnych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje niestandardowe zadania dotyczące funkcji trygonometrycznych</li> <li>- rozwiązuje niestandardowe zadania prowadzące do zastosowania wzorów redukcyjnych</li> </ul>	

Zakłada się, że uczeń spełnia wymagania edukacyjne z matematyki określone na poprzednich etapach edukacji i aktywnie korzysta z nich przy rozwiązywaniu zadań.

### **Uwaga!**

**Należy podkreślić, że nauczyciel ma prawo do zaniechania realizacji pewnych wymagań spoza podstawy programowej, jeżeli w swojej ocenie uzna, że zasadne jest dostosowanie tych wymagań ze względu na możliwości i umiejętności danej klasy.**

Klasyfikację poziomów trudności zadań matematycznych opracowano według: Dyrszlag Z., O poziomach i kontroli rozumienia pojęć matematycznych w procesie dydaktycznym”, WSP, Opole 1978.

1. Zadanie proste ma na celu kontrolę rozumienia wszystkich pojęć w danym zadaniu na poziomie definicyjnym oraz zastosowanie wiadomości w sytuacjach typowych.
2. Zadanie trudniejsze dodatkowo wymaga od ucznia wykazania się rozumieniem pojęć w nim występujących na poziomie lokalnej komplikacji oraz zastosowanie analizowanych wiadomości w sytuacjach nietypowych tj. np. takich, w których na dane pojęcie narzucono dodatkowe warunki.
3. Zadanie złożone dodatkowo weryfikuje umiejętność ucznia do sprawnego łączenia wiadomości z co najmniej kilku działów matematyki i stosowania ich do sytuacji problemowych, sprawność rachunkową oraz stałą kontrolę wszystkich warunków zadania na każdym etapie jego rozwiązania.
4. Zadanie niestandardowe dodatkowo sprawdza rozumienie przez ucznia zawartych w zadaniu pojęć na poziomie uogólnienia, uwzględnia zastosowanie poznanej wiedzy do sytuacji problemowych, których rozwiązanie polega na konieczności abstrakcyjnego uogólnienia poznanych wiadomości lub twórczej aktywności matematycznej.